

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01068649  
PUBLICATION DATE : 14-03-89

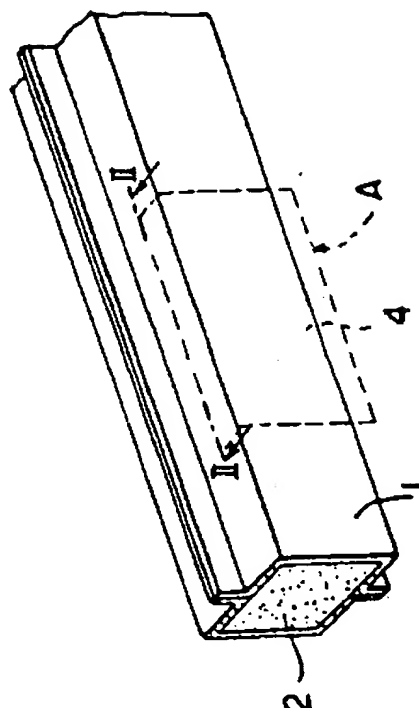
APPLICATION DATE : 09-09-87  
APPLICATION NUMBER : 62226173

APPLICANT : MAZDA MOTOR CORP;

INVENTOR : KORE HARUHISA;

INT.CL. : G01N 25/72 B29C 39/10 B29C 39/38  
G01V 9/04 // B29K105:04 B29L 31:30

TITLE : DETECTING METHOD FOR  
CHARGING OF FOAMING AGENT INTO  
CLOSED SECTION STRUCTURE  
MEMBER



**ABSTRACT :** PURPOSE: To detect an uncharged part accurately and speedily by an easy method by heating the closed section structure member where a foaming agent is charged to prescribed temperature, measuring a temperature distribution on the surface of the member by using an infrared ray, and detecting the uncharged part from the distribution state.

CONSTITUTION: The part of the closed section structure member 1 where the foaming agent 2 is charged is heated uniformly to the prescribed temperature and cooled naturally in air for a constant time. An infrared video device measures the surface temperature of the charged part, the temperature distribution image is displayed on a color display, and the uncharged part is detected from the distribution state. The heat conductivity of urethane as the foaming agent 2 is higher than that of air, so the member surface contacting the foaming agent 2 falls in temperature faster than the member surface of the uncharged part to has a temperature difference. The uncharged part is therefore decided from the temperature distribution image of the member surface. Consequently, the uncharged part of the foaming agent is detected accurately and speedily by the easy method.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-68649

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和64年(1989)3月14日  
G 01 N 25/72 K-8406-2G  
B 29 C 39/10 7722-4F  
39/38 7722-4F  
G 01 V 9/04 U-6860-2G  
// B 29 K 105:04  
B 29 L 31:30 4F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 閉断面構造部材への発泡剤充填検出方法

⑰ 特 願 昭62-226173

⑱ 出 願 昭62(1987)9月9日

⑲ 発 明 者 是 治 久 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑳ 出 願 人 マ ツ ダ 株 式 会 社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 柳田 征史 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

閉断面構造部材への発泡剤充填検出方法

## 2. 特許請求の範囲

発泡剤が充填された閉断面構造部材を所定温度に加熱し、赤外線映像装置により前記部材の表面の温度分布を測定し、この分布状態から前記部材内の発泡剤未充填部分を検出する閉断面構造部材への発泡剤充填検出方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、閉断面構造内に充填された発泡剤の未充填部分を検出する閉断面構造部材への発泡剤充填検出方法に関するものである。

(従来の技術)

一般に自動車の車体は軽量で高剛性のボディ構造を実現するために、車体フレームは閉断面構造をなし、さらにその内部に発泡剤が充填されている。

このような発泡剤は充填さるべき閉断面構造部材の空間内に均一に隙間なく充填されることにより、より効果的な補強効果を発揮するものである。

しかし、発泡剤は液状で空間内に充填され、一定時間経過後発泡して空間内に充填するものであるため、その発泡状態や充填量の差等により均一に充填されず未充填部分ができることが多い。このため、空間内に隙間なく発泡剤が充填されているか否か、空間を非破壊検査する必要がある。従来より未充填部分の検出を行う様々な検査方法が

考えられている。例えば音響検査法は、充填済の閉断面構造部材の発泡剤充填空間の外方より叩いて音を聴き、充填部と未充填との打音の差により未充填部分を検出するという人間の聴覚による検査法である。また、この他にも発泡剤充填空間に超音波を照射して未充填部分を検出する超音波探傷法がある。また、熱的検査法としては、接着層の厚さと密度の変化が接着結合部の熱伝導に差を生じさせることを利用し接着構造物の片面を加熱し、その反対側での温度上昇の変化を調べて未充填部分を検出する方法がある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしこれらの検査法は、各々欠点を有し効果的ではない。例えば前記音響検査法は、人間の聴覚に頼った検査法であるため精度が低く、また超音波探傷法は、検出に時間を要するため非効率的である。また熱的検査法は、測定感度の点で非実用的である。

したがって本発明は前述したような問題点に鑑み、簡単な方法で、発泡剤の未充填部を精度よく、

迅速に検出することができる閉断面構造部材への発泡剤充填検出方法の提供を目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の閉断面構造部材への発泡剤充填検出方法は、発泡剤が充填された閉断面構造部材を所定温度に加熱し赤外線映像装置により前記部材の表面の温度分布を測定し、この分布状態から前記部材内の発泡剤未充填部分を検出することを特徴とするものである。

なおここで閉断面構造部材は、フレーム形状のもの他、サンドイッチパネルタイプに形成されたものでもよい。また、本検出方法は表面がスチールあるいはアルミ等からなる金属製の閉断面構造部材が適当であるが、それ以外の材質の閉断面構造部材にも適用可能である。

前記部材の表面の温度分布は、発泡剤と発泡剤未充填部分内に存在するエアとの熱伝導率の差により、部材表面からの吸収量が異なることによって生ずるものである。

(実施例)

以下、図面を用いて本発明の発泡剤充填検出方法の一実施例を説明する。

例えば自動車の車体フレームのサイドシル部分等は第1図に示すように、アウトとインナの2つの部材が結合されて閉断面構造に形成されている。

この閉断面構造部材1は、アルミ又はスチールの金属からなり、閉断面構造の内部は発泡剤充填空間として形成され硬質発泡ウレタンからなる発泡剤2が充填されている。この発泡剤2は、前記部材1に開孔された注入孔(図示せず)より液状で閉断面内部の充填空間へ注入され、一定時間経過すると発泡して部材1の充填空間内に充填する。このとき、充填量の微妙な差異や、その他発泡時の状態により発泡状況が異なり、充填空間内に均一充填されず未充填部分が発生し充填空間内にエアによる空洞が残留する。この未充填部分を検出する方法を以下に示す。

部材1の充填空間内に発泡剤が充填されている部分を所定の温度まで均一に加熱した後、一定時

間真空中で自然冷却する。その後赤外線映像装置により、前記充填空間を囲む部材1の表面温度を計測し、カラーディスプレイに表面温度分布画像を表示し、この画像から未充填部分を検出するのである。

例えば第1図に示す部材1点線Aで示す部材表面4に接する充填空間内部の断面図である第2図に示すように、発泡剤2が均一に充填されておらず未充填部分3が発生していた場合、前述した方法で部材表面4の温度分布画像を表示すると、この温度分布は第3図に示すように未充填部分3を中心にした等高線形状に表わされる。

これは、硬質発泡ウレタンと未充填部分3のエアとの熱伝導率の差異によるものである。例えば25℃のとき、ウレタンの熱伝導率は0.02kcal/㎥・℃であり、エアの熱伝導率は0.005kcal/㎥・℃であり、ウレタンの熱伝導率はエアより高い。このため発泡剤2に接している部材表面4aは加熱による熱が、未充填部分の部材表面4bより多く奪われ、速く低温化するため、部材表面4aと部材表面4bの

温度に差が生じる。したがって、第3図に示す画面のように充填部分と未充填部分の部材表面の温度分布が表示される。また、温度が高くなるとエアの熱伝導率は高くなり100℃においては0.07kcal/mhでとウレタンの熱伝導率より高くなる。

この場合は未充填部分3の熱伝導率が発泡剤2の充填されている部分より高くなるため、未充填部分3に接している部材表面4bの温度が部材表面4aより低くなり、発泡剤2の充填部分と未充填部分の部材表面の温度分布が表示される。

なお、好ましい検出条件を示すと、充填されている硬質発泡ウレタンの温度が約100℃～120℃になるまで加熱し、約50℃～80℃になるまで冷却して、前記温度測定を行うのが一番効率よい検出を行うことができる。

このような赤外線映像装置の標準的なシステムは第4図に示すように、測定物である部材表面に赤外線を照射し放射される赤外線を点線B内のシステムにより温度に換算して熱画像を作る非破壊検査装置であり、カラーディスプレイされた画面

から、発泡剤未充填部分を検出するものである。

(発明の効果)

本発明の閉断面構造部材への発泡充填検出方法は、発泡剤が充填された閉断面構造部材を所定温度に加熱し赤外線映像装置により前記部材の表面の温度分布を測定し、この分布状態から前記部材内の発泡剤未充填部分を検出するため、確実な検出を実用的かつ迅速な方法で行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、発泡剤が充填された閉断面構造部材の斜視断面図、

第2図は、第1図をII-II線沿って切断した発泡剤充填空間の断面図、

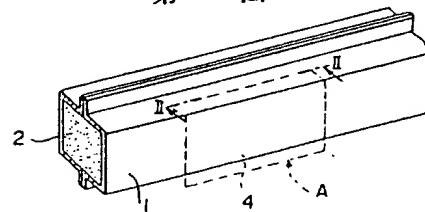
第3図は、第1図の点線A部分の部材表面の温度分布を本発明の一実施例により画像表示した際の表示画像の一例を示す図、

第4図は、本発明の赤外線映像装置のシステム図である。

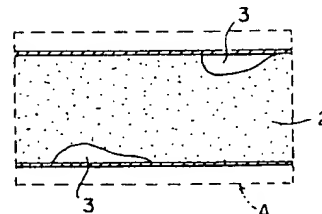
- |           |        |
|-----------|--------|
| 1…閉断面構造部材 | 2…発泡剤  |
| 3…未充填部分   | 4…部材表面 |

5…赤外線映像装置

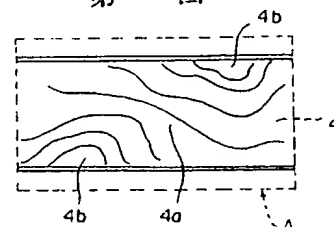
第1図



第2図



第3図



第 4 図

